# 2026

## CHEMISTRY — MINOR

**Paper : MN-3**

**(Organic Chemistry - I)**

**Full Marks : 75**

*Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

*প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।*

**প্রশ্ন ১, ২, ৩, ৪ (বাধ্যতামূলক)** এবং অবশিষ্ট প্রশ্নগুলি থেকে
***যে-কোনো চারটি*** **(প্রশ্ন নং ৫ থেকে ১০)** প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। ***যে-কোনো দশটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ ২×১০

(ক) একটি অ্যালকিনের ওজনলিসিস (Ozonolysis) বিক্রিয়ায় অ্যাসিটোন ও ফর্মালডিহাইড উৎপন্ন হয়। অ্যালকিনটির গঠন সংকেত নির্ধারণ করো।

(খ) নিম্নলিখিত যৌগ দুটির মধ্যে কোনটি দ্রুততার সঙ্গে $S_N1$ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করবে? কারণ নির্দেশ করো।

$CH_3CH_2Br$ ও $PhCH_2Br$

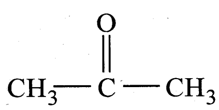
(গ) পরিবর্তন করো ঃ *সিস্*-২-বিউটিন → *ট্রান্স*-২-বিউটিন।

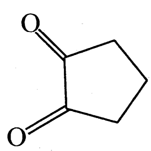
(ঘ) ২-মিথাইল বিউটেনের এক্লিপ্সড (Eclipsed) গঠন লেখো $C_2 - C_3$ বন্ধনের সাপেক্ষে।

(ঙ) অ্যারোম্যাটিক যৌগে *ipso substitution* কী? উপযুক্ত উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।

(চ) উপযুক্ত উদাহরণসহ butane-gauche interaction-এর সংজ্ঞা দাও।

(ছ) নিম্নলিখিত যৌগগুলির মধ্যে কোনটির ইনোলের পরিমাণ বেশী?

(অ) 

(আ) 

(জ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটিতে বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলির (**A** এবং **B**) গঠন লেখো।

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[\text{THF}]{B_2H_6} [\mathbf{A}] \xrightarrow[{}^{\ominus}OH]{H_2O_2} [\mathbf{B}]$$

(ঝ) বেঞ্জাইন কী? এর গঠন অঙ্কন করো।

(ঞ) নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে নিউক্লিওফিলিসিটির ভিত্তিতে উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও ঃ $CH_3^{\ominus}$, $F^{\ominus}$, $OH^{\ominus}$, $NH_2^{\ominus}$।

(ট) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড, *মেটা*-নাইট্রো বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড অপেক্ষা দুর্বলতর অ্যাসিড— ব্যাখ্যা করো।

(ঠ) $CH_3CH_2NH_2$ এবং $C_6H_5NH_2$-এর মধ্যে ক্ষারীয় ধর্মের তুলনা করো।

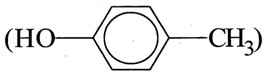
**Please Turn Over**

২। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো ঃ

(ক) **Reimer-Tiemann** বিক্রিয়া (নিম্নলিখিত বিষয়গুলি অনুসরণ করে) ঃ

(অ) সংজ্ঞা ও বিক্রিয়ার শর্ত

(আ) বিক্রিয়া কৌশল।

(ই) *p-Cresol* () -এর Reimer-Tiemann বিক্রিয়ার বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি। ১+২+২

*অথবা*

(খ) বেঞ্জাইন অন্তর্বর্তী যৌগ মাধ্যমে *cine-* প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (নিম্নলিখিত বিষয়গুলো অনুসরণ করে) ঃ

(অ) এটি কী ধরনের বিক্রিয়া?

(আ) ব্যবহৃত বিকারকগুলি কী?

(ই) যে-কোনো একটি উপযুক্ত যৌগ দ্বারা বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশলটি দেখাও। ১+১+৩

৩। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো ঃ

(ক) এক আণবিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ($S_N1$) [নিম্নলিখিত বিষয়গুলি অনুসরণ করে] ঃ

(অ) সংজ্ঞা এবং উপযুক্ত উদাহরণ

(আ) উপযুক্ত উদাহরণের সাহায্যে বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল (mechanism)। ২+৩

*অথবা*

(খ) দ্বিপারমাণবিক অপনয়ন বিক্রিয়া ($E_2$) (নিম্নলিখিত বিষয়গুলি অনুসরণ করে) ঃ

(অ) সংজ্ঞা ও বিক্রিয়ার শর্তাবলি

(আ) বিক্রিয়ার কৌশল

(ই) একটি $E_2$ বিক্রিয়ার উদাহরণ দিয়ে Saytzev ও Hoffmann বিক্রিয়াজাত পদার্থ দেখাও। ১+২+২

৪। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো ঃ

(ক) Alkene-এর যুত বিক্রিয়া (নিম্নলিখিত বিষয়গুলি অনুসরণ করে) ঃ

(অ) Markownikoff's rule-এর বিবৃতি

(আ) Propene-এ HBr-এর Markownikoff's rule মেনে যুক্ত হওয়ার বিক্রিয়াকৌশল

(ই) Propene-এ HBr-এর Anti-Markownikoff's নীতি অনুসরণ করে যুত বিক্রিয়ার শর্তাবলি ও বিক্রিয়াকৌশল। ১+২+২

*অথবা*

(খ) Tautomerism (নিম্নলিখিত বিষয়গুলি অনুসরণ করে) ঃ

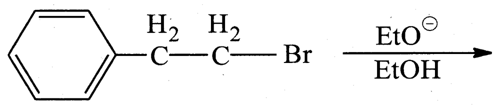
(অ) Tautomerism ও Resonance-এর পার্থক্য

(আ) কিটো-ইনোল tautomerism-এর দুটি উদাহরণ

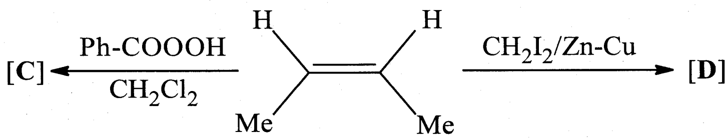
(ই) রিং-চেন (Ring-Chain) tautomerism-এর একটি উদাহরণ। ২+২+১

৫। (ক) একটি উপযুক্ত উদাহরণ নিয়ে অ্যারোমেটিক হ্যালোজিনেসন বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল লেখো।

(খ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার $E_2$ এবং $E_{1CB}$ ক্রিয়াকৌশল ব্যাখ্যা করো।

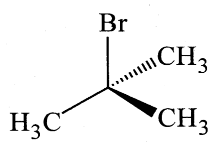



(গ) নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলিতে **[C]** ও **[D]** শনাক্ত করো।

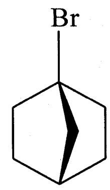



৪+৩+৩

৬। (ক) 25°C তাপমাত্রায় এবং 80% জলীয় ইথানলে নিম্নলিখিত টারশিয়ারি ব্রোমাইডগুলির সলভোলাইসিসের ($S_N1$) বিক্রিয়ার হারের ফলাফল নীচে দেওয়া হল ঃ




*t*-butyl bromide (A)




(B)

Relative rate ($S_N1$) : 1.0 $10^{-14}$ (approx.)

পর্যবেক্ষণটি ব্যাখ্যা করো।

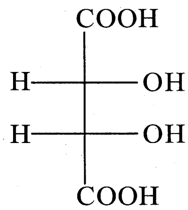
(খ) নিম্নলিখিত পরিবর্তনে **[E]** থেকে **[G]** শনাক্ত করো ঃ

$$CH_3C\equiv CH \xrightarrow{Na} [E] \xrightarrow{CH_3I} [F] \xrightarrow[20\%\ H_2SO_4]{HgSO_4} [G]$$

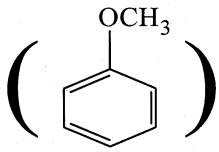
(গ) নীচের যৌগগুলিকে ইনোলের পরিমাণের উর্দ্ধক্রম অনুযায়ী সাজাও এবং ব্যাখ্যা করো।

$CH_3COCH_2COOC_2H_5$, $C_2H_5OCOCH_2COOC_2H_5$, $CH_3COCH_2COCH_3$। ৪+৩+৩

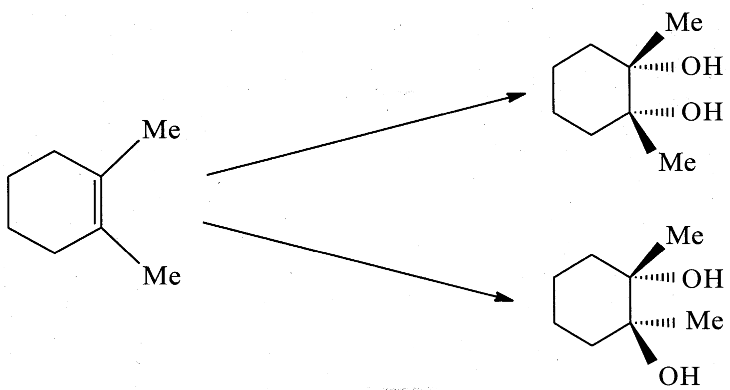
৭। (ক) (অ) *meso*-টারটারিক অ্যাসিডের Newman এবং Sawhorse projection formula অঙ্কন করো।




(আ) *n*-Butane-এর সর্বাধিক সুস্থিত conformation অঙ্কন করো। ($C_2 - C_3$ bond-এর সাপেক্ষে)

(খ) অ্যানিসোলের  বার্চ বিজারণের পর প্রাপ্ত পদার্থটি ক্রিয়াকৌশলসহ দেখাও।


(গ) নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলি উপযুক্ত বিকারসহ সম্পন্ন করো এবং প্রতিটি ক্ষেত্রে ক্রিয়াকৌশল লেখো।




(২+২)+৩+৩

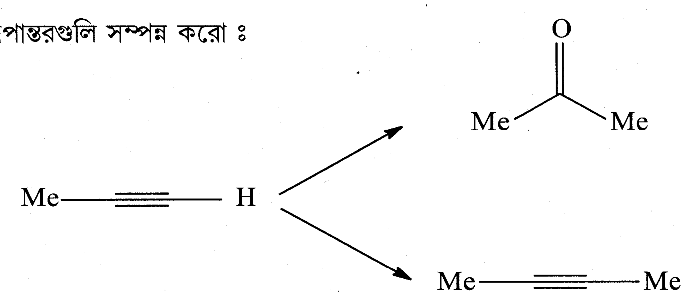
৮। (ক) *o*-এবং *m*-bromoanisole উভয়ই তরল অ্যামোনিয়া ও $NaNH_2$-এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে একই প্রধান পদার্থ *m*-anisidine দেয়। Benzyne গঠনের সাহায্যে ক্রিয়াকৌশল ব্যাখ্যা করো।

(খ) $CH_3CH_2Cl \xrightarrow{\text{KCN/ethanol}}$ **[H]**

$CH_3CH_2Cl \xrightarrow{\text{AgCN/ethanol}}$ **[I]**

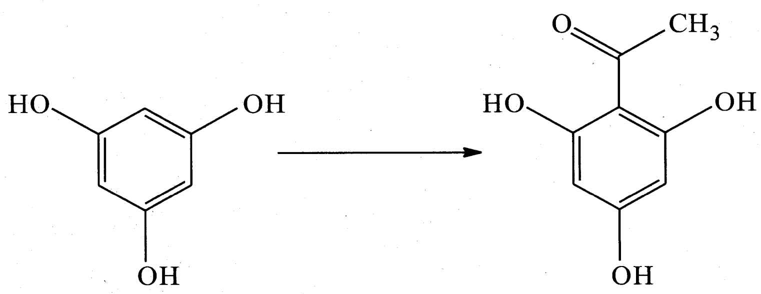
প্রতিক্ষেত্রে মুখ্য উৎপন্ন পদার্থটি **[H]** এবং **[I]** লেখো এবং কারণ ব্যাখ্যা করো।

(গ) নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলি সম্পন্ন করো ঃ

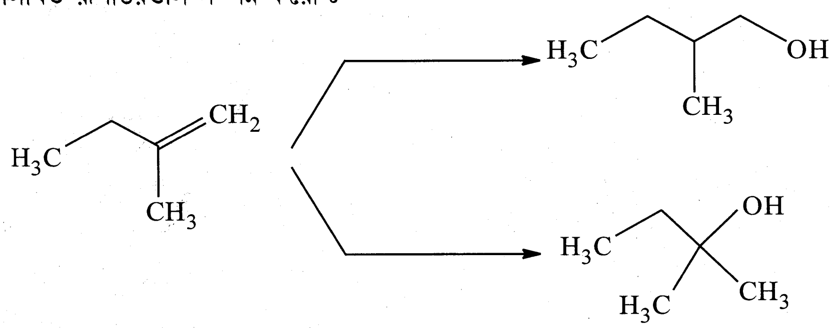



৪+৩+৩

৯। (ক) নিম্নলিখিত রূপান্তরটি ক্রিয়াকৌশলসহ সম্পন্ন করো ঃ



(খ) নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলি সম্পন্ন করো ঃ



(গ) Saytzev-এর নীতিটি বিবৃত করো। ওই নীতি অনুসারে নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটিতে প্রধান উৎপাদিত যৌগ কী হবে?

$$Me_2CH - CH(Br) - CH_2Me \xrightarrow{{}^tBuO^-K^+} [J]$$

৪+৩+৩

১০। (ক) 2, 4-pentandione-এর কিটো ও ইনোল রূপ লেখো। কোন বিষয়গুলি ইনোল রূপকে স্থায়ী করে? *n*-হেক্সেন ও জলে এই কার্বোনিল যৌগটির ইনোল রূপের পরিমাপের ব্যাখ্যা করো।

(খ) ভিনাইল হ্যালাইডসমূহ নিউক্লিওফাইলের প্রতি সাধারণত ক্রিয়াশীল নয়। ব্যাখ্যা করো।

(গ) নিম্নলিখিত ক্ষারগুলিকে তাদের ক্রমবর্ধমান ক্ষারকতার অনুসারে সাজাও ও ব্যাখ্যা করো ঃ অ্যানিলিন, 2, 4-ডাই-নাইট্রো অ্যানিলিন, মিথাইল অ্যামিন।

৪+৩+৩

## [English Version]

*The figures in the margin indicate full marks.*

Answer ***question nos.*** **1, 2, 3, 4 (compulsory)** and answer ***any four*** questions (***question nos.*** **5** to **10**) from the rest.

1. Answer ***any ten*** questions : 2×10

(a) An alkene on ozonolysis produces acetone and formaldehyde predict the structure of the alkene.

(b) Which one of the following will undergo $S_N1$ reaction at a faster rate and why?

$$CH_3CH_2Br \text{ and } PhCH_2Br$$

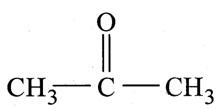
(c) Convert : *cis*-2-butene to *trans*-2-butene?

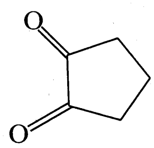
(d) Write down the eclipsed conformation of 2-methylbutane along $C_2 - C_3$ bond.

(e) What is *ipso substituion* in aromatic compounds? Explain with a suitable example.

(f) Define butane-gauche interaction with a suitable example.

(g) Which one of the following compounds has higher enol content?

(i) 

(ii) 

(h) Predict the products (**A** and **B**) of the following reaction :

$$CH_3CH = CH_2 \xrightarrow[\text{THF}]{B_2H_6} [\mathbf{A}] \xrightarrow[\ominus OH]{H_2O_2} [\mathbf{B}]$$

(i) What is benzyne? Draw its structure.

(j) Arrange the following in increasing order of nucleophilicity : $CH_3^{\ominus}$, $F^{\ominus}$, $OH^{\ominus}$, $NH_2^{\ominus}$

(k) Benzoic acid is weaker than *m*-nitro benzoic acid — explain.

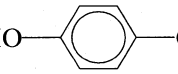
(l) Compare the basicities of $CH_3CH_2NH_2$ and $C_6H_5NH_2$.

2. Write short notes on :

(a) **Reimer-Tiemann** reaction using the following points.

(i) Definition with reaction condition.

(ii) Mechanism.

(iii) Products of Reimer-Tiemann reaction of *p*-cresol. (HO  $CH_3$)

1+2+2

*Or*

(b) *cine*-substitution reaction via benzyne intermediate (using the following points) :

(i) What type of reaction is this?

(ii) What are the reagents used?

(iii) Write down the reaction mechanism taking any suitable substrate. 1+1+3

3. Write short notes on :

(a) Substitution reaction unimolecular ($S_N1$) (using the following points) :

(i) Definition with a suitable example.

(ii) Mechanism of the reaction taking any suitable example. 2+3

*Or*

(b) Bimolecular elimination reaction ($E_2$) (using the following points) :

(i) Definition and reaction condition.

(ii) Reaction mechanism.

(iii) Give one example of a $E_2$ reaction showing saytzev and Hoffmann products. 1+2+2

4. Write short notes on :

(a) Addition to alkene (using the following points) :

(i) Statement of Markownikoff's rule

(ii) Mechanism of Markownikoff's addition of HBr to propene.

(iii) Condition and mechanism of anti-Markownikoff's addition of HBr to propene. 1+2+2

*Or*

(b) Tautomerism (using following points) :

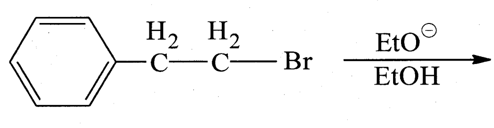
(i) Difference between tautomerism and resonance.

(ii) Two examples of keto-enol tautomerism.

(iii) One example of ring-chain tautomerism. 2+2+1

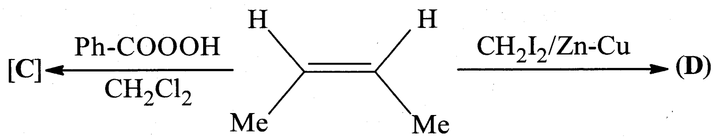
5. (a) Write down the mechanism of aromatic halogenation reaction taking a suitable example.

(b) Write the $E_2$ and $E_{1CB}$ mechanism of the following reaction.



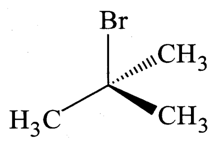

Please Turn Over

(c) Identify [**C**] and [**D**] in the following transformation?

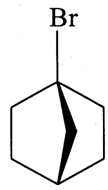



4+3+3

**6.** (a) The rates for solvolysis ($S_N1$) of the following tertiary bromides in 80% aqueous ethanol at 25°C are given below :




*t*-butyl bromide (A)




(B)

Relative rate ($S_N1$) : 1.0 $10^{-14}$ (approx.)

Explain the observation.

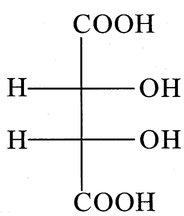
(b) Identify [**E**] to [**G**] in the following reactions :

$$CH_3C \equiv CH \xrightarrow{Na} [E] \xrightarrow{CH_3I} [F] \xrightarrow[20\%\ H_2SO_4]{HgSO_4} [G]$$

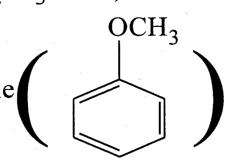
(c) Arrange the following compounds with increasing enol content and explain.

$CH_3COCH_2COOC_2H_5$, $C_2H_5OCOCH_2COOC_2H_5$, $CH_3COCH_2COCH_3$. 4+3+3

**7.** (a) (i) Draw the Newman and Sawhorse projection formula of *meso*-tartaric acid.

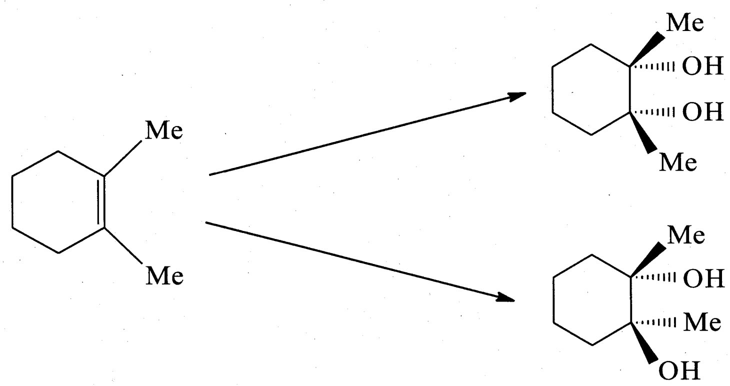



(ii) Draw the most stable conformation of *n*-butane. ($C_2$–$C_3$ bond).

(b) Show the product obtained after Birch reduction of anisole 

with mechanism.

(c) Carry out the following transformations with appropriate reagents and provide the mechanism in each case.




(2+2)+3+3

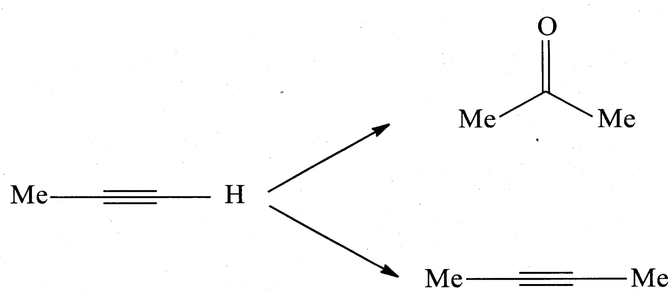
**8.** (a) Both *o*- and *m*-bromoanisole on treatement with $NaNH_2$ in liquid ammonia yield the same major product, *m*-anisidine. Explain with the help of mechanism by benzyne formation.

(b) $CH_3CH_2Cl$ $\xrightarrow{\text{KCN/ethanol}}$ **[H]**

$\quad\quad\quad\quad$ $\xrightarrow{\text{AgCN/ethanol}}$ **[I]**

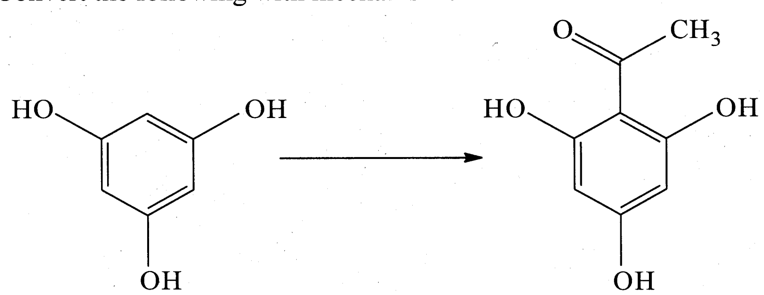
Comment about the major products **[H]** and **[I]** formed in each case with explanation.

(c) Convert the following :



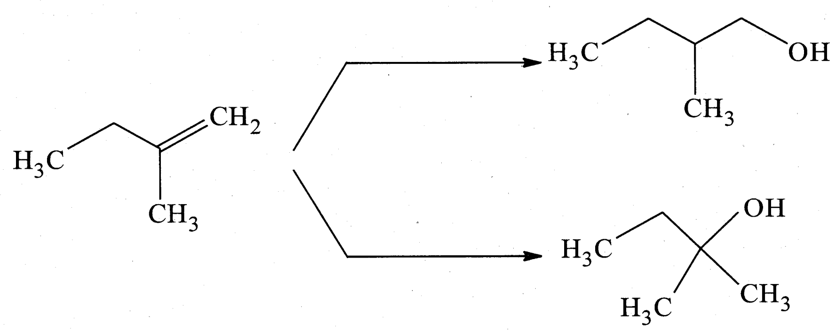

4+3+3

**9.** (a) Convert the following with mechanism :




Please Turn Over

(b) Convert :



(c) State Saytzev rule. According to this rule, what will be the major product in the following reaction?

$$Me_2CH-CH(Br)-CH_2Me \xrightarrow{{}^tBuO^-K^+} [J]$$

4+3+3

**10.** (a) Write the structure of keto and enol forms of 2, 4-pentanedione. What are the factors that stabilise the enol form? Explain the enol content of this carbonyl compound in $n$-hexane and in water.

(b) Vinyl halides are very unreactive towards nucleophiles. Explain.

(c) Arrange the following bases according to their increasing basicity with explanation : Aniline, 2, 4-di-nitro aniline, Methyl amine. 4+3+3